Searching PAJ

パーペ 1/1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(43)Date of publication of application: 27.09.1996 (11)Publication number:

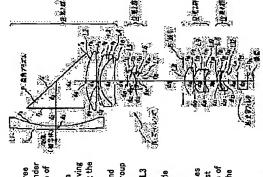
/20	lication number : 07-048665 (71)Applicant : SONY CORP
/78	e of filing: 08.03.1995 (72)Inventor : NANJO YUSUKE
602B 15/20	: 07-048665 (71)A
602B 13/18	08.03.1995 (72)In
(51)Int.CI.	(21)Application number : 07-048665 (22)Date of filing : 08.03.1995

(54) ZOOM LENS

(57)Abstract

of freedom in design without making a video camera thick or slendes and making the diameter of a front lens smaller though the angle of PURPOSE: To obtain a zoom lens capable of enhancing the degree view at a wide-angle end is wide.

negative refractive power, a diaphragm 15, a 3rd group 13 having the groups 11 and 12 constitute a variable power system. The 1st group 1st group 11 having positive refractive power, a 2nd group 12 having L2 to L4 becomes long and the rear side principal point of the 1st group 11 are brought near to the rear, so that the focal distance of refractive power in order from an object side. The 1st and the 2nd prism P, a convex lens L2, and a bonded lens of a concave lens L3 distance between the concave lens L1 and the group of the lenses optical axis of a light beam from the object is bent at a right angle the 1st group 11 is shortened, which is advantageous to attain the CONSTITUTION: This zoom lens 10 is constituted by arranging a positive refractive power, and a 4th group 14 having the positive the prism P, the length in an incident optical axis direction is 11 is constituted by arranging a concave lens L1, a rectangular and a convex lens L4 in order from the object side. Since the drastically shortened. By allowing the prism P to intervene, a wide angle



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(Date of sending the examiner's decision of rejection) (Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application converted registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Date of registration

[Number of appeal against examiner's decision of

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection

[Date of extinction of right] rejection]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

梅開平8-248318

(11)特許出顧公開番号

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日	技術表示節所	
(43) 公開日		
	15/20	13/18
	F1 G02B	
	庁内監理番号	
	職別記号	
	15/20	13/18
	(51) Int. C1. 6 G 0 2 B	

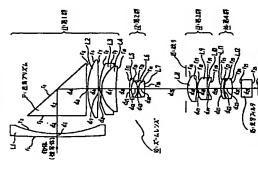
(21) 出版番号 特額平7-48665 (71) 出版人 000002186 ソニー株式会社 ア成7年(1995) 3月8日 東京部品川区北品川6丁目7番35号 (72) 発明者 南條 雄介 東京部品川区北品川6丁目7番35号 ソニ (74) 代理人 弁理士 山口 村夫 (外1名)		審査開水 未請水 開水項の数4	01	(全9頁)
ソニー株式会社 東京7年(1995)3月8日 (72)発明者 南條 雄介 東京都品川区北島川6丁目7番35号 株式会社内 (74)代理人 弁理士 山口 蒋夫 (外1名)	(21) 出願番号	特 魔平7-48665	(71)出版人	000002185
化品川6丁目7番35号 精夫 (外1名)	(22) 出顧日	平成7年(1995)3月8日		ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
张			(72)発明者	南條 雄介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー
共				株式会社内
			(74) 代理人	机头

(54) 【発明の名称】 メームワンズ

(57) [財約]

ンの自由度を高めることができ、また広角端の固角が広 る。第1群11と第2群12は変倍系を構成する。凹レ て第1群11を構成する。物体からの光線の光軸は直角 プリズムPで直角に曲げられるため、入射光軸方向の長 さが大幅に短くなる。直角プリズムPの介在で凹レンズ 1の後側主点を後ろに寄せる構成となり、第1群11の ンズL1、直角プリズムP、凸レンズL2、凹レンズL 3及び凸レンズ1.4の接合レンズを物体側より順に配し L1とL2~L4のレンズ群の間隔が広がって第1群1 【目的】 ビデオカメラを分厚へも簡要へもせずにデザイ 【構成】物体側より頃に、正の屈折力を有する第1群1 正の屈折力を有する第3群13 と、正の屈折力を有す 1と、負の屈折力を有する第2群12と、絞り15と、 る第4群14とを配置してメームレンメ10を構成す い割には前五径を小さくできるズームレンズを得る。





魚点距離を短くできて広角化に有利となる。

http://www1.ipdljpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa22604DA408248318P2... 2003/05/29

ල

【請求項1】 物体倒より頃に、正の屈折力を有する類 折力を有し変倍時および被写体距離の変化時等に焦点位 **校りと、正の屈折力を有し常時固定の第3群と、正の屈** 置を関節するための移動可能な第4群とが配置されたズ 1 群と負の屈折力を有する第2群とよりなる変倍系と、 ータフンがにおいた、 上配第1群は、第1の回レンズ、直角プリズム、第1の 凸レンズ、第2の凹レンズおよび第2の凸レンズの複合 **フンズが上部物体図より履に配されてなるメームレン**

으

【請水項2】 上配第1群が下配(1)、(2)の条件 をほぼ消足することを特徴とする間水項 1 に配数のメー

1.72<n1 Ξ

ケフンス

-7< v, - v2<15 (2)

ただし、n1:粧1の回アンメの媒質のe様における屈

*2:第1の凸レンズの媒質の。線におけるアッベ数 *1:第1の回レンズの棋覧の。様におけるアッ人数

[0000]

ន

|開水項3| 上記第1群が下記(1)の条件をほぼ演 足することを免徴とする間状項1に配数のメームレン

1.65< n.

ただし、n・:直角プリズムの媒質のe線における屈折

【糖水質4】 上記第1時の第2の凸トンズの復箇の面 が非球団であることを特徴とする脳状項1に記載のメー オフンズ

[発明の詳細な説明]

[0001]

ンズの後合レンズを配した構成とすることによって、入 政倍系を構成する第1部を第1の凹レンズ、直角プリズ 4、年1の凸レンズ、年2の凹レンズおよび第2の凸フ 射光軸方向の長さを大幅に短くすると共に、広角端の面 角が広い観に前玉径を小さくできるようにしたメームレ 【磁業上の利用分野】この発明は、例えばビデオカメラ **毎に適用した好道なメームレンメに関する。詳しへは、** ンズに係るものである。

ォーカス式ズームレンズを使用することで、従来のいわ トアデオカメアの小型化を達成できる(特別 43ー33 固定の第3群の直前に絞りを配置し、角の屈折力の第2 **ゆる柱玉袋り出し代メータフンメや使用するものに无く** 群を移動して主に変倍を行うと共に、正の屈折力の第4 群を移動して焦点位置を顕飾する、いわゆるインナーフ オーカス式メームレンズになっている。このインナーフ 【従来の技術】近年、ピデオカメラに使用されるズーム レンズは、全体として正、負、正、正の屈折力配置で、

710号公報倉服)。

っただけで、撮像紫子の厚みや樹像紫子の後ろに聞く回 **-カス式ズームレンズになって小型化が達成されたと言** っても、非球面レンズの効果と合わせて、前玉繰り出し 式ズームレンズに比べて全長比でおよそ70%程度にな 路基板の厚みも含めて考えると、光学系全長が短くなっ たほどには、ビデオカメラ全体の小型化には寄与してい ない。ピデオカメラのデザインは、メカデッキと臨治と 直方体のメカデッキの樹にレンズを配置すれば分厚いデ ザインになり、メカデッキの前に配置すれば薄くて細長 [発明が解決しようとする課題] しかし、インナーフォ レンズの配置とでほぼ決まると言っても過言ではなく、 いア并インとなる。

ムレンズを提供することを目的とする。また、この発明 は、メチャカメラ用模律メームワンズに巧くれば角結の 国角が狭いというビデオカメラ用商倍率ズームレンズの 【0004】この発明は、ビデオカメラを分厚くも細長 くもせずにデザインの自由度を高めることができるズー 欠点を解決することを目的とする。

写体距離の変化時等に焦点位置を調節するための移動可 【課題を解決するための手段】この発明は、物体側より 頃に、正の屈折力を有する第1群と負の屈折力を有する 常時固定の第3群と、正の屈折力を有し変倍時および被 **ズ、第2の回ワンズおよび第2の凸ワンズの接合ワンズ** 第2群とよりなる変倍系と、絞りと、正の屈折力を有し 能な第4群とが配置されたメームレンズにおいて、第1 群は、第1の凹レンズ、直角プリズム、第1の凸レン が物体側より順に配されてなるものである。

また、第1の凹レンズと全体で正の屈折力を持つ第1の とは直角プリズムを介在させることで間隔が広がり、第 5第1の凹レンズを通過し、直角プリズムで光軸方向が 直角に曲げられ、その後に第1群を構成する第1の凸レ ンズ、第2の凹レンズおよび第2の凸ァンズの被合レン ズを通過して第2群に入射される。主光線は第1の凹レ **凸フンメ、粧2の回フンメ、紙2の凸フンメのフンメ群** [作用] 物体(被写体)からの光線は、第1群を構成す ンズで傾角が小さくされて直角プリズムに入射される。 1群の後側主点を後ろに寄せる構成となる。 [0000] ಜ

[0000]

を有する第4群14とが配置されて構成される。第1群 2を移動して変倍が行われる。また、第4群14を移動 ムレンズ10は、物体倒より順に、正の屈折力を有する 第1群11と、負の屈折力を有する第2群12と、絞り 15と、正の屈折力を有する第3群13と、正の屈折力 させることで変倍時および被写体距離の変化時等に焦点 [実施例] 以下、図1を参照しながら、この発明に係る 11と第2群12とは変倍系を構成しており、第2群1 **メームレンズの一実施例について説明する。本例のメー**

位置が顕飾される。 なお、第4群14と像面との間には

は、回レンズ15、回レンズ16および凸レンズ17が の接合レンズが物体側より順に配されて構成される。直 【0008】類1群11は、回レンズに1、直角プリズ **角プリズムPは、四レンズ**L1を通過した光線の光軸を る実施例1では映面レンズとされるが、後述する実施例 **4P、凸ワンズし2、回レンズし3および凸レンズし4** 直角に曲げるように作用する。凸レンズL4は、後述す 2では俊阅の面が非球面とされる。また、第2群12 7面ガラスよりなる光学フィルタ16が配置される。 物体側より順に配されて構成される。

[0009]また、第3群13は、凸レンズL8、凸レ および阿凸レンズL12が物体倒より順に配されて構成 される。レンズに11はプラスチック製や、像回の面は ンズL9および凹レンズL10が物体刨より順に配され **た格長される。 ロワンダ1808年回の旧は非联屆とさ** れる。また、第4群14は、屈折力の弱いレンズL11 厚みが描いので、成形時の収縮や温度変化による面精度 非染面とされる。 アンズロ11は屈护力が極めて聴く、 の観差が性能に及ぼす敏感度が小さいという特長があ り、コストの削減と高性能化を阿立させている。

【0010】また、本例のメームレンメ10は、実結果 件、または(3)の条件のいずれかを徴足するように形 **尊に基づき、以下の(1)~(3)の条件を満足するよ** うに形成されている。 なお、 (1) および (2) の条 成してもよい。

[0011] (1) 1.72<n,

-1< *1- *2<15 (5)

1.65<nr (3)

ただし、n,: 凹レンズL1の媒質のe線における屈折

ຂ

【0012】(1)の条件は、広角端における主光線の 光線高が最も高い回レンズL 1から発生する模型の歪曲 np:直角プリズムPの媒質のB級における屈折率 v1: 国レンズL1の媒質のe級におけるアッペ数 **: 凸レンズ12の媒質の。様におけるアッペ数

*ることで12回の曲母を扱くでき、強曲収整の補託を容

[0013] (2) の条件は、広角端における倍率の色

ズレ2で補正する必要がある。(1)の条件とガラスの コストなどから凹レンズL1のガラスを決めると、倍母 の色収整の補正には凸レンズL2のアッペ数が下限を越 えると8級が内側に畚み、上限を越えると8級が外側に [0014] (3)の条件は、直角プリズムPで全反射 を起こさせるためのもので、直角プリズムPの風折率n 内での仮角を小さくするとともに、臨界角を大きくして **収殻の福正に関するものである。回レンズL1で発生し** た倍母の色収接は、主光線の光線高が比較的高い凸ワン »を高くすることで、広角畑の主光線の面角プリズムP **拳むとともに望遠端の軸上色収差の補正が困難となる。** 全反射を応用できるようにし、光盘損失を最小限にす

し、「西角プリズムPで光軸方向が面角に曲げられ、その **寮子上の像は左右または上下が反転した像となるが、ビ** [0015] 以上の構成において、物体(被写体) から フィルタ16を通過して像面に到達する。この場合、直 角プリズムPで光輪を1回折り曲げることにより、概像 デオカメラでは信号処理などで正立正像に直すことは容 **後に第1群11を辞成する凸フンメロ2、回フンメロ3 および凸ワンメし4の板合ワンメや過過し、 からに 祭**2 群12、紋り15、第3群13、第4群14および光学 の光鉄は、統1群11を構成する回アンズに1を通過 2

毎日の面関駅[mm]、nj (j=1~13) はj毎日の媒 [0016] 以下に、安施例1および安施例2の数値例 を示す。この数位例において、ri (i=1~28) は i 毎日の酒の曲母半径[mm]、di (1=1~25)は1 質の 6 袋における風折母、ッ」(j=1~13) はj番 目の媒質のも線におけるアッペ数、npは直角プリズム Pの媒質のe級における屈折率、vpは直角プリズムP の媒質のの扱におけるアッペ数である。

[0017] [英范例1]

	(各面の曲率半径、各面の間隔、各媒質の屈折率、各媒質のアッペ数)	37.1		40.9	40.9		37.1		23.6	55.3		37.1	
	析學、	7		4	2		4		4 3	*		5	
	各媒質の屈	n, 1.83930		n. 1.70559	1. 70559		1.83930		1.85505	1.69980		ns 1.83930	
*	图题	ű		e e	n P		12		נת	ne		n e	
か商くす	3、各面の	-:	4.3	10.	9.5	-:	2.75	0.2	0.75	4.815		0.5	
折率n	中华经	d1	q 3	d 3	d.	p	q	4 p	d.	a p	d 10	d 11	
条弁で、節	(各面の#	400.	38, 253	8	8	8	61.845	-61.845	16, 539	10. 101	62, 756	94.821	
収差を小さく抑えるための条件で、屈折率n,を高くす *	Y.	Ľ	[2	e L	4.	n n	, r	1.1	• <u>1</u>	P 1	f 10	r. 1	
収差を													

1.72

d 12

5, 389

I 12

-
G
œ
4
2
-1
œ
=
串
特開中
-
12
æ

9

LC;

٥		23.6		53.0		64.0			1 56.8		2 64.0		a 58.3				A10	0.3836×10-7 -0.3000×10-8	-0.4148×10 ⁻⁶ 0.1810×10 ⁻⁶		4.657	図3および図	f=14.296およびf=28.644であるノきの砂面向	こ、: :::::::::::::::::::::::::::::::::::	は広角端、図3は中間の焦点距離、図4は望遠端におけ	るものである。図2~図4において、実練のはの線にお	一点鎖線にはら線における球面収差、破	殺 B は B 線における球面収差を示している。また、図 2	~図4において、実線Sはサジタル平面における非点収	塾、破線Mはメリジオナル平面における非点収差であ	る。なお、FはFナンパー、ロは半国角を示している。	[0022] [実施例2]	各媒質の屈折率、各媒質のアッペ数)	49.4		40.9	40.9		37.1		23.6	53.0		42.8		50.6	23.6		53.0	
	4	7		4		5	4 10		7 11		7 12		7 13				A	3836	1148	.,	63	=	14. 29	以	120	\$ 50°	収差、	線に	部以	ME	正	2]	折舉	7 1		5	2		7		4	4		5		2	7		5	
	1.66152	1.85505		1,69661		1.51872	1.85505		1.494		1.51872		1.55898							20 * d 20	d 24	[002	72. f ==	整,非点	は広角端	るもので	ける球面収差、	数四八日	~図4に	班、破線	5. なお	[002	各媒質の屈	1.77621		1, 70559	1. 70559		1.83930		1.85505	1.69661		1.83962		1.66152	1.85505		1.69661	
	, ,	11		Б 6		9	n 10		n 11		n 12		n 13				Å	-0.4897×10-6	0, 1212×10-4	20					_		_			30		*		ü		n v	n v		113		пз	14		n.		91	י ע		n e	
,	0.5	1.823		4. 183	0.2	2.064	0.5		0.8	0.2	2.943		3, 32							12/1,2)					5の後方2.(た各面の間						5. 各面の関隔、	∴	6.464	10.	9.5	0.5	3.62	0.2	0.75	4. 702		0, 5	2.064	0.5	1.765		2.897	0.2
	D -	4	d 16	d 16	d 17	er p	d se	d 20	d 21	d 22	d as	d 24	d 26			%	Ą.	-0.3923×10^{-3}	0.9229×10^{-3}	(1 - 1)				(■	I zell		さむし		28.644	2.35	<u>.</u>		中半径	q,	ď.	d 3	P P	q	o p	d 7	d a	٩°	d 10	d 11	d 12	d 13	d 14	d 16	er p	d 1.7
	-6. /62	7. 132	-32. 461	7, 096	-25.713	20.07	-29. 137	7.517	10	10.	8. 167	-13, 305	8	8		(非缺固保数)				非球面の定義: x,=H²/r, (1+(1-H²/r,²)				(校りの位置、年点位置)	校りはに、6面の前方0.7㎜、焦点位置はに20面の後方2.0		(魚点距解 f [m]に対応した各面の間				2 13.507	5 2.15	(各面の曲率半径、	315, 511	35.068	8	8	8	25. 67	-270.691	24, 568	11.111	75.94	20.69	5.469	-6. 748	7.407	-80.117	8.771	-79.477
	51 :	7	T 16	I 10	F 17	F 16	C 10	F 20	[2]	F 22	F 23	1 24	1 26	r 26		m.	非球面係数	I sel	百227	H2/		の欲さ		\$ DO	Į.		A A EEE		14.	-	10. 172	5, 485	Ą.	1,	2	E J		8	6	1 1	0	٥	f 10	T 11	F 12	F 13	I 14	T 16	ر ا ا	T 17
																				: x :	7	非效用	ある		の前方の				3, 72	1.43	6.0	14.757																		
															181					5定機	ΣAJ	×	音から	910	1eE		0 1		٠.,		0	14																		
															[0018]					非缺而。	1/2) + EA,H3	ただし、x、:非球面の深さ	H : 光粒からの恵か	[0019] C.	数りは	8	[0020] D.	Î.	無点距離 E	アナンベー	d 10	q re																		

梅蘭平8-248318 となるため、第1群11の焦点距離を短くできて広角化 0.1273×10-8 -0.2186×10-7 A 10 51.9 23.6 56.8 64.0 58.3 7 11 7 13 1 10 7 12 A に有利となる。 1.51872 n.o 1.85505 1, 55898 1.51978 1.494 -0.1178×10- 0.4175×10^{-7} -0.1521×10-8 n 12 2 3 n 13 å ٧° 3.111 2.691 3.32 0.5 8.0 0.1383×10- 0.9186×10^{-3} -0.1518×10^{-3} d 18 d 15 d 23 d 21 d 22 d 20 d 24 92 p Ā (校りの位置、焦点位置) B. (非球面係数) 7, 106 5.762 7,657 -66.263-16.529⊴. 9 非球酒係數 f 16部 I 22面 F 10日 ľ 20 7 24 1 26 ã 7 22 ľ 26 23 [0023]

校りは r.16面の前方0.7mm、焦点位置は r.26面の後方2.0 [0024] C.

【0025】D. (焦点距離 [m]に対応した各国の関

2,55 4.816 2. 15 17, 336 . 88 12.482 5.882 1.555 3, 72 1.63 17.464 4.826 6.0 無点距離 t アナンベー d 10 gr p d 20

は広角端、図6は中間の焦点距離、図7は望遠端におけ るものである。図5~図7において、突殺のはの線にお **橡BはB椴における球面収差を示している。また、図5** くできる。そのため、例えばビデオカメラに使用する場 合、直方体のメカデッキの前に配置することで、ビデオ 楚、非点収差、亜曲収差を示している。 すなわち、図5 ける球面収差、一点鎖線ではて線における球面収差、破 一図7において、実線5はサジタル平面における非点収 [0027] 以上説明した本例のメームレンメ10にお 直角に曲げられるため、入射光輪方向の長さを大幅に短 [0026] 図5、図6および図7は、それぞれ [=3. いては、第1群11を構成する直角プリズムPで光軸が る。なお、FはFナンバー、ロは半回角を示している。 72、f=17.336およびf=35.711であるときの球面収 差、破線Mはメリジオナル平面における非点収差であ 2.024 5.285 2, 104

೫

いにも拘らず直角プリズムPは小さくて済む。また、凹 のレンズ群とは、直角プリズムPが介在されることで間 5。 すなわち、 回ワンズ 1. 1 むま光線の傾角を小さくし たあとに直角プリズムPを配置しているので、面角が広 レンズレ1と全体で正の屈折力を持つし2, L3, L4 【0028】また、本例のメームレンズ10において は、広角端の画角が広いわりには前玉径を小さくでき カメラを分戽くも簡長くもしないようにできる。

と、第1群11と第2群12の間では主光線の傾角が入 リズムPを配置する場合を考えると、入射光軸の長さを [0029] なお、頂角プリズムPを従来のメームレン ズの前に配置する場合を考えると、面角を包含する大き さの直角プリズムPが必要となり、広角化すると直角プ リズムPが巨大になる。また、第1時11と第2時12 の間隔を広げて直角プリズムPを配置する場合を考える 対傾角より大きいため、直角プリズムPはさらに巨大に なる。さらに、第2時12の移動空間より後ろに直角ブ 大幅に短くできなくなる。 ឧ

は、第1群11を構成する凸レンズ14の像回の面を非 球面としたので、光軸を折り曲げた後のレンズ全長を短 収楚とコマ収差の補正が困難になる。第1群11に非政 面を使い、近軸球面に対して補正不足型の球面収整を補 箱することと、メーム比の高倍母化とを阿立させること ができる。すなわち、第1群11と第2群12の屈折力 を強くして第2群12の小さい移動量で大きな変倍比を 得ようとすると、銀造塩で第1群11から発生する映面 正する方向に非球面化することで大きな効果を得ること ができる。光東が広がったレンズL2,L3,L4のい レンズ14を非球面とすることで、非球面の製造が容易 ずれかに非球面を導入すれば同様の効果が得られるが、 [0030] また、本圀のメームワンメ10においた

の回 アンズおよび 第2の 凸 アンズの 被合 アンズ を配 した る。これにより、例えばビデオカメラに使用する場合に [発明の効果] この発明は、変倍系を構成する第1群を 第1の回レンズ、直角プリズム、第1の凸レンズ、第2 構成とするため、入射光軸方向の長さを大幅に短くでき 直方体のメカデッキの前に配置することで、ビデオカメ

で安価に実現できる。

8

[0031]

ラを分厚くも細長くもしないようにでき、デザインの自

由度を高めることができる。

20

隔が広がり、第1群11の後側主点を後ろに寄せる構成

特開平8-248318

9

[図4] 実施例1の望遠端における球面収差、非点収 [図5] 実施例2の広角端における球面収整、非点収

差、歪曲収差を示す図である。 楚、歪曲収差を示す図である。

非点収差、歪曲収差を示す図である。

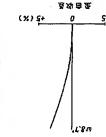
[0032]また、直角プリズムが第1の凹レンズと第 1の凸レンズとの間に配されており、第1の回レンズか 主光線の傾角を小さくしたあとに直角プリズムを配置し ているため、固角が広いにも拘らず直角プリズムは小さ くて済む。しかも、第1の凹レンズと全体で正の屈折力 やなし第1の凸フング、紙2の回フング、紙2の凸フン ズのレンズ群とは、直角プリズムが介在されることで関 隔が広がり、第1群の後側主点を後ろに寄せる構成とな るため、第1時の焦点距離を短くできて広角化に有利と

3

実施例1の中間の焦点距離における

吴版例1の堂边的における球面収差,非点収度,歪曲收差

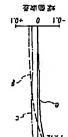
[84]





五本点作

1.0-



建四位数

球面吹发,非点収费,歪曲枚是

[図6] 実施例2の中間の焦点距離における球面収差、

【図7】実施例2の望遠端における球面収差、非点収

楚、歪曲収差を示す図である。

10 メームレンズ [符号の説明]

2

なる。これにより、広角端の画角が広いわりには前玉径

【図1】この発明に係るメームレンメの実稿図の様成を

示す図である。

【図面の簡単な説明】

を小さくできる。

【図3】実施例1の中間の焦点距離における球面収整、

歴、 強曲収差を示す図である。

[図1]

[図2] 実施例1の広角端における球面収差、非点収

第1群 第2群 第34 第4群

非点収整、歪曲収差を示す図である。

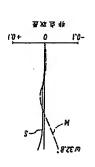
高和由企

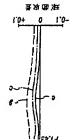
(%)5+

実施的10広角場にお115球面収差,非点収差,歪曲収差

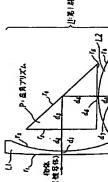
[図2]







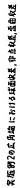
実施例の構成



北部県 3 な、イフーンで

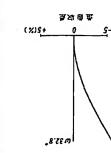
8

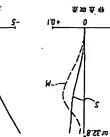
特開平8-248318



吳施翎20中間の焦点距離における 球面収差,罪点収差,強曲収差

[88]









実施例2の望遠 協における球面収差,非点収差,歪曲収差



